

DEPTH MEASURING METHOD OF DICING TRENCH AND EQUIPMENT

Publication number: JP6252260

Publication date: 1994-09-09

Inventor: IKEDA HODAKA; NAKAMURA MASAHARU

Applicant: TOKYO SEIMITSU CO LTD

Classification:

- international: G01S15/88; G01B17/00; H01L21/301; G01S15/00;
G01B17/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/78;
G01S15/88

- european: G01B17/00

Application number: JP19930033406 19930223

Priority number(s): JP19930033406 19930223

Also published as:

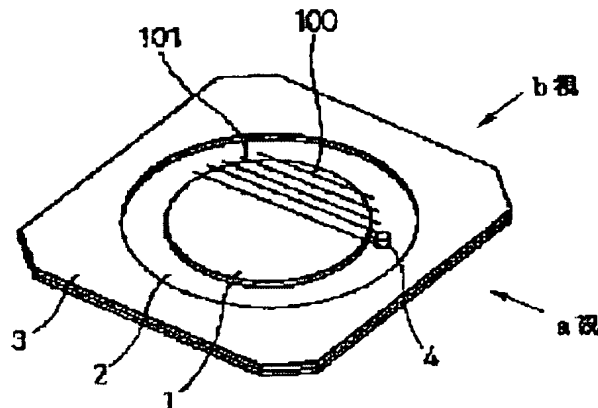
EP0612978 (A1)
US5501104 (A1)
EP0612978 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP6252260

PURPOSE: To measure highly precisely the depth of a trench in the case of full cut, regarding the measuring method of a dicing trench which uses an ultrasonic detector.

CONSTITUTION: The title method is as follows; in a dicing equipment, the depths of trenches 100, which are formed by machining a planar object 1 to be worked stuck on an adhesive tape 2 with a cutting blade of high speed rotation, are measured by using an ultrasonic wave detector 4 which transmits ultrasonic wave and detects the time necessary to reciprocation. When the trench machining is so performed that the planar object 1 to be worked is perfectly cut at the depth that the tip of the cutting blade reaches the adhesive tape 2, the depth of the dicing trench is measured by depth measurement of the trench 101 which is formed in the part on the adhesive tape 2 on which the planar object 1 to be worked does not exist.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252260

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 L 21/78	F	8617-4M		
G 0 1 S 15/88		8113-5J		

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-33406

(22)出願日 平成5年(1993)2月23日

(71)出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72)発明者 池田 穂高

東京都三鷹市下連雀九丁目7番1号 株式会社東京精密内

(72)発明者 中村 正治

東京都三鷹市下連雀九丁目7番1号 株式会社東京精密内

(74)代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

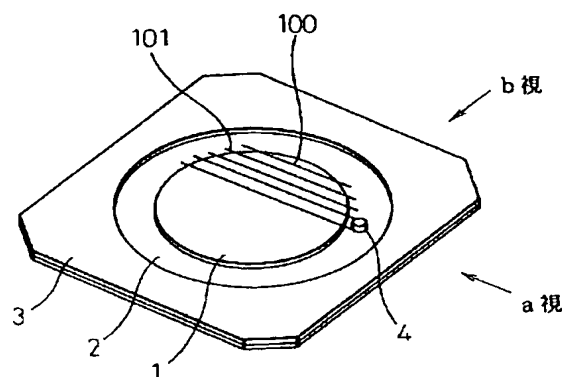
(54)【発明の名称】 ダイシング溝の深さ測定方法及びダイシング装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は超音波検出器を用いたダイシング溝の深さ測定方法に関し、フルカット時にも溝の深さが高精度に測定できるダイシング溝の深さ測定方法の実現を目的とする。

【構成】 ダイシング装置において、粘着テープ2上に貼り付けられた板状の被加工物1に高速回転する切削刃で加工した溝100の深さを、超音波を送出して往復に要する時間を検出する超音波検出器4で測定するダイシング溝の深さ測定方法であって、板状被加工物1への溝加工が、切削刃の先端が粘着テープ2に達する深さで、板状被加工物1を完全に切断するように行われる時に、板状被加工物1の存在しない粘着テープ2上の部分に形成された溝101の深さ測定により当該ダイシング溝の深さ測定を行うように構成する。

本発明のダイシング溝測定方法の基本原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイシング装置において、粘着テープ

(2)上に貼り付けられた板状の被加工物(1)に高速回転する切削刃(6)で加工した溝(100)の深さを、超音波を送出して往復に要する時間又は送出波、反射波の位相変化又はその両方を検出する超音波検出器(4)で測定するダイシング溝の深さ測定方法であって、

前記板状被加工物(1)への溝加工が、前記切削刃

(6)の先端が前記粘着テープ(2)に達する深さで、前記板状被加工物(1)を完全に切断するように行われる時に、前記板状被加工物(1)の存在しない前記粘着テープ(2)上の部分に形成された溝(101)の深さ測定により当該ダイシング溝の深さ測定を行うことを特徴とするダイシング溝の深さ測定方法。

【請求項2】 前記切削刃(6)の先端の断面形状があらかじめ測定されており、前記超音波検出器(4)を移動させて検出した前記粘着テープ(2)上に形成された溝(101)の幅と、前記切削刃(6)の先端の断面形状より前記溝(101)の深さを検出することを特徴とする請求項1に記載のダイシング溝の深さ測定方法。

【請求項3】 ダイシング装置において、粘着テープ

(2)上に貼り付けられた板状の被加工物(1)に高速回転する切削刃(6)で加工した溝(100)の深さを、超音波を送出して往復に要する時間又は送出波、反射波の位相変化又はその両方を検出する超音波検出器(4)で測定するダイシング溝の深さ測定方法であって、

前記板状被加工物(1)への溝加工が、前記板状被加工物(1)を完全に切断せずに一部を残すように行うハーフカット加工と、前記切削刃(6)の先端が前記粘着テープ(2)に達する深さで前記板状被加工物(1)を完全に切断するように行われるフルカット加工とのいずれでも行われる時に、当該深さ測定を、前記ハーフカット加工された溝に対しては前記板状被加工物(1)の溝の深さを測定することで行い、前記フルカット加工された溝に対しては前記板状被加工物(1)の存在しない前記粘着テープ(2)上の部分に形成された溝(101)の深さを測定することにより行うことを特徴とするダイシング溝の深さ測定方法。

【請求項4】 前記超音波検出器(4)は、前記ハーフカット加工された溝の深さ測定時と、前記フルカット加工された溝の深さ測定時とで、前記板状被加工物(1)に対する上下位置が変化されることを特徴とする請求項3に記載のダイシング溝の深さ測定方法。

【請求項5】 高速回転する切削刃(6)と、粘着テープ(2)上に貼り付けられた板状の被加工物(1)が載置され、該板状被加工物(1)を固定するステージ(9)と、前記切削刃(6)によって前記板状被加工物(1)上に

形成された溝(100)の深さを、該溝(100)に超音波を送出して往復に要する時間又は送出波、反射波の位相変化又はその両方を検出することで測定する超音波検出器(4)とを備えるダイシング装置において、

- 05 前記板状被加工物(1)を完全に切断せずに一部を残すように行うハーフカット加工が行われた溝の測定時と、前記切削刃(6)の先端が前記粘着テープ(2)に達する深さで前記板状被加工物(1)を完全に切断するように行われるフルカット加工が行われた溝の測定時とで、
10 前記超音波検出器(4)の前記板状被加工物(1)に対する上下位置を変化させる超音波検出器移動手段(52)を備えることを特徴とするダイシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

- 15 【産業上の利用分野】本発明は、ダイシング装置において加工された溝の深さを超音波検出器で測定する方法及び超音波検出器を有し深さ測定を可能にしたダイシング装置に関し、特に粘着テープに貼り付けた板状の被加工物を切削刃の先端が粘着テープにまで達するようにして完全に切断するフルカットと呼ばれる加工を施した時の溝の深さ測定方法、及び被加工物の一部を残すようにするハーフカットとフルカットのいずれの加工も可能な場合に高精度に溝の深さを測定できるダイシング装置に関する。

【0002】

- 25 【従来の技術】ダイシング装置は高速に回転する切削刃で細い溝を加工する装置であり、半導体ウエハ上に形成された半導体チップをウエハから切り出すための加工に広く利用されている。そのため、ここでは半導体ウエハに溝加工する場合を例として説明を行うこととする。

- 30 【0003】図6はダイシング装置の基本構成を示す図である。図6において、参照番号1は溝加工が施される半導体ウエハであり、6はダイヤモンド等の砥粒をニッケル等で固着した切削刃(ブレード)であり、スピンドルモータ7によって高速に回転する。71と72はスピンドルモータ7を保持して移動させる移動機構である。9は半導体ウエハ1を真空吸着によって固定するステージであり、11はステージ9を切断方向に移動する移動機構であり、移動機構71と72が軸方向及び上下方向に移動し、ブレードのウエハ1に対する3次元的位置づけをする機構となっている。回転する切削刃6に対して半導体ウエハ1が載置されたステージ9を移動することにより溝加工を行う。なお図においては、共通の機能部分には同一の参照番号を付し、説明を省略する。

- 45 【0004】半導体ウエハ1はステージ9に固定されるが、加工中にばらばらになるのを防止するため、半導体ウエハ1の裏面に粘着テープを貼り付けた上でステージ9に固定するのが一般的である。被加工物が半導体ウエハ以外の場合には、接着剤を用いて固定することもあ
50 る。半導体ウエハ1の裏面に粘着テープを貼り付ける場

合、図7に示すように、中央部を半導体ウエハ径より大きく打ちぬいたフレーム3に粘着テープ2を貼り付け、その中央の部分に半導体ウエハ1を貼り付けたものをステージ9に載置して固定している。工程間の搬送も図7に示す状態で行われる。

【0005】半導体ウエハに溝加工する場合、後工程との関係で各半導体チップをウエハから完全に切り離してしまうフルカットと呼ばれる加工方法と、一部を切り残すハーフカットと呼ばれる加工方法とがある。図8の

(a)はハーフカットされた溝を示す図であり、図8の(b)はフルカットされた溝を示す図である。フルカットの場合ブレードの先端が粘着テープ2に達するような位置に調整した上で加工が行われ、ハーフカットの場合ブレードの先端が半導体ウエハの底面に達しない位置に調整した上で加工が行われる。

【0006】ダイシング工程で製品に不良品をださないようにするためには、切削溝の深さを正確に管理することが重要である。ブレードの先端位置の調整は、回転するブレードをステージの面又はステージの面に対して所定の高さを有する面に接触させてブレードの先端位置を検出し、粘着テープの厚さを考慮してブレードの先端位置がステージの面に対して所定の関係になるように調整することで行う。ブレードは加工に従って摩耗するため、ブレードの先端位置を随時測定し補正することで切削溝の深さをより正確に管理できる。

【0007】しかしながら、ブレードの先端位置の測定は一旦加工を中断して行う必要があるため、加工工程の効率の面で問題がある。そこであらかじめ加工量とブレードの摩耗量との関係を測定しておいて補正することが行われている。これによりブレードの先端位置の管理はより正確になるが、ブレードの品質のばらつきや切削条件の変動のため個々のブレードの摩耗量の変動するので充分ではない。

【0008】そこで本願出願人は、特願平3-28685(特開平4-267106)で、超音波検出器を用いて深さや幅等の加工した溝の形状を測定可能にしたダイシング装置を開示している。図9はこのダイシング装置における超音波検出器と溝の部分を示す図である。図9において、参照番号4が超音波検出器であり、断続的に超音波を送出し、反射して戻ってきた超音波を検出してその往復に要した時間又は送出波、反射波の位相変化又はその両方から超音波検出器4と対向する面との間の距離を算出する。ウエハ1上に形成された溝100の部分の走査するように超音波検出器4を移動させれば、溝100の形状が検出でき、当然溝100の深さも検出できる。図中の44は純水であり、ダイシング装置において切削液として使用されるものであるが、図示のように、超音波検出器4と測定する表面との間に純水を保持することにより、超音波の伝播効率が改善し、検出精度が向上する。また102は溝100の縁の部分の欠けであ

り、このダイシング装置ではこのような欠けも検出できる。

【0009】上記のように、超音波検出器を用いて溝の深さ等の形状を測定するのであれば、たとえ切削液として純水が使用されていても測定できるため加工工程を中断する必要がなく、常時溝の形状を監視できるのでより加工不良が低減される。図9では、溝100は粘着テープ2にまで達しており、フルカットの加工例が示されている。101は粘着テープ2に形成された溝を示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、超音波検出器4は断続的に超音波を出力し、反射して戻ってきた超音波を検出するため、対向する面の超音波を反射する率が検出感度に大きく影響する。粘着テープ2の超音波反射率はウエハ1に比べて大幅に小さいため、図9のように溝100の先端が粘着テープ2にまで達しているフルカットの時には、溝の部分で超音波の反射が大幅に低下し、そのままでは正確な深さ測定が難しくなるという問題がある。これを防止するため、溝の部分のみ検出感度を上げることが考えられるが、超音波検出器4から放出される超音波はある程度広がり溝100の側壁は反射率が良いため、側壁で反射された超音波が雑音となり、やはり正確な深さ測定は難しいという問題がある。

【0011】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、超音波検出器で常時溝の深さを検出するダイシング装置において、フルカットされた溝の深さを測定する時にも正確な測定が行えるようなダイシング溝の深さ測定方法の実現を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】図1は本発明のダイシング溝の深さ測定方法の基本原則を説明する図である。図1において、参照番号1は溝加工が施される板状の被加工物であり、粘着テープ2上に貼り付けられている。100は加工される溝であり、高速回転する切削刃で行われる。そして本発明は、板状被加工物1への溝加工が切削刃の先端が粘着テープ2に達する深さで板状被加工物1を完全に切断するように行われたフルカット時の超音波検出器4での加工した溝100の深さ測定に関するダイシング溝の深さ測定方法である。超音波検出器4は超音波を送出して往復に要する時間又は送出波、反射波の位相変化又はその両方を検出することで深さを測定する。本発明のダイシング溝の深さ測定方法は、上記目的を達成するため、板状被加工物1の存在しない粘着テープ2上の部分に形成された溝101の深さを測定することによりダイシング溝の深さを測定することを特徴とする。

【0013】

【作用】図2は本発明の測定方法における超音波検出器4と深さを測定する溝101との位置関係を示す図であ

る。本発明のダイシング溝の深さ測定方法においては、板状被加工物 1 の存在しない粘着テープ 2 上の部分に形成された溝 101 の深さを測定することによりダイシング溝の深さを測定するため、図示のように、超音波検出器 4 と粘着テープ 2 上に形成された溝 101 との距離を小さくできる。そのため送出される超音波が粘着テープ 2 上の溝 101 に達するまでの減衰量及び広がる量を低減でき、検出感度と分解能が向上する。しかも従来のように板状被加工物 1 に形成された溝 100 が間に存在することもないため、たとえ検出感度を上げて雑音の影響は小さく、検出感度と精度が向上する。

【0014】フルカット時には、かならず板状被加工物 1 の存在しない粘着テープ 2 上の部分に溝 101 が形成されるため、従来の加工工程を変更することなしにこのような測定を行うことが可能である。

【0015】

【実施例】図 3 は本発明に基づくダイシング装置の全体構成を示す斜視図であり、本発明のダイシング溝の深さ測定方法はこのダイシング装置で行われる。図 3 において、半導体ウエハ 1 は、図 7 に示したのと同様にフレーム 3 に貼り付けられた粘着テープ 2 上に貼り付けられた上で、ステージ 9 に真空吸着により固定されている。10 は切断方向移動機構の一部であり、ステージ 9 は切断方向移動機構 10 により移動される。切削刃（ブレード）6 はスピンドルモータ 7 により高速に回転される。ブレード 6 の周囲には、フランジカバー 8 が設けられており、スピンドルモータ 7 の支持部分 71 にステーで取り付けられている。

【0016】超音波検出器 4 はアーム 51 に取り付けられている。52 はアーム 51 を移動するアーム移動機構の一部である。前述のように、超音波検出器 4 は測定しようとする溝を走査するように移動する必要がある、アーム 51 の軸方向の移動はかならず必要である。但し、ブレード 6 は 71 を介して軸方向に移動して各溝を加工するため、ブレード 6 が加工中の溝の深さを測定するのであれば、あまり大きく移動する必要はない。アーム 51 の軸方向に垂直な水平方向の移動は基本的には必要ない。ウエハ 1 の存在しない粘着テープ 2 上の溝を測定する時に、図 2 に示したように超音波検出器 4 をできるだけ粘着テープ 2 に接近させるため、そのままの高さではウエハ 1 に当たってしまうので、上下方向の移動が必要である。但しこの移動もあまり大きな移動量を必要としない。従って、アーム移動機構 52 は、アーム 51 の軸方向と上下方向の二方向に少量の移動が可能な移動機構であればよい。そのため、前述の特願平 3-28685 に開示されている回転機構を二方向独立に回転可能のように設けてもよい。

【0017】本実施例のダイシング装置では、フルカット時にウエハ 1 の存在しない粘着テープ 2 上の溝を測定するだけでなく、ハーフカット時にウエハ 1 上の溝も測

定できるようにする。図 4 は超音波検出器 4 の先端部分の構造とフルカット時及びハーフカット時の超音波検出器 4 の先端部分とダイシング溝との配置を示す図である。図 4 の（a）はハーフカット時にウエハ 1 上の溝を測定する時の様子を示す図であり、（b）はフルカット時にウエハ 1 の存在しない粘着テープ 2 上の溝を測定する様子を示す図である。

【0018】図 4 の（a）において、41 は断続的に出力される発振信号に従って所定期間超音波を送出すると共に戻ってきた超音波を電気信号に変換する超音波送受信部であり、磁気ひずみ変換器、電気ひずみ変換器及び圧電変換器などが利用される。これらの超音波検出器の構成は広く知られており、その説明はここでは省略する。42 は超音波送受信部 41 を支持する筐体である。43 は純水を保持するためのスカート部材である。前述のように、空気を媒体とすると超音波の減衰が大きく、特に高周波の超音波の減衰が大きい。そこで切削液としてウエハ 1 上に供給される純水を超音波送受信部 41 と測定表面との間に保持して媒体として利用するが、純水は表面張力が小さいため安定的に保持するのが難しいという問題があった。そこで本実施例では、スカート部材 42 で純水をより安定的に保持できるようにしている。

【0019】図 4 の（a）及び（b）からも明らかなように、ハーフカット時とフルカット時で超音波送受信部 41 の上下位置を変化させる必要があり、前述のアーム移動機構 52 により変化させる。またフルカット時に、ブレード 6 の先端の位置、すなわち溝の深さをウエハ 1 の存在しない粘着テープ 2 上のみで測定するのではなく、ウエハ 1 の表面の形状を測定するようにしてもよい。

【0020】また図 3 に示した構成では、超音波検出器 4 をアーム 51 で支持する構造を用いたが、アーム移動機構 52 をフランジカバー 8 に取り付けるとしてもよい。これならば長いアーム 51 がなくなる。以上のようにすることで、たとえ超音波の反射率が低い粘着テープ 2 に形成された溝であっても、超音波検出器 4 を粘着テープ 2 の表面に接近させることができるため測定精度は改善される。

【0021】ブレード 6 の先端は使用に応じて摩耗するが、特に縁の部分での摩耗が大きいので、ブレード 6 の先端の断面はたとえ始め直角であっても、切削に従って円形又は楕円形になる。そのため実際に加工される溝の底の断面は図 4 に示すようになっており、反射された超音波が超音波検出器 4 の方向に戻らず、これが超音波検出器 4 の検出感度低下の一つの原因である。上記の実施例においては、従来に比べて測定精度は改善されるが、この問題は上記の実施例でも解決されておらず、一層の測定精度の改善のためには、この問題の解決が望まれる。第二実施例は、この問題を解決するものである。

【0022】超音波検出器を用いた溝の深さ測定では、

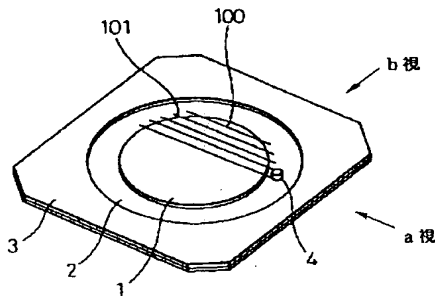
溝を横切るように超音波検出器を移動させることは既に説明した。このような走査を行うことで、溝と溝以外の表面、すなわちウエハ1の表面又は粘着テープ2の表面との距離の差が求まり、溝の幅、縁の形状及び深さ等の形状が得られる。一方ブレード6の先端の断面形状は直角でなく円形又は楕円形になるため、フルカット時に粘着テープ2に形成される溝の深さが浅ければ、溝の深さに応じて溝の幅が変化する。図5はブレードの先端の粘着テープ2に対する位置と溝の幅の関係を説明する図である。図5の(a)はブレードの先端の粘着テープ2に対する位置を示し、(b)はそれに対する溝の幅を示す。従って、実験値に基づいてあらかじめブレードの先端の形状が判明していれば、溝の幅を検出することで溝の深さが得られることになる。溝の幅の検出は溝の深さの検出に比べて測定精度がよいため、このように溝の幅を検出することで溝の深さを得る方が、測定精度が改善される。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のダイシング溝の深さ測定方法及びダイシング装置においては、フルカット時に粘着テープ2に形成される溝の深さを測定するため、超音波検出器を溝に接近して配置することができ、ウエハの溝の影響もないため、測定精度が改善される。また粘着テープ2に形成される溝の形状を測定することになるため、ブレード先端の粘着テープへの切り込み量に応じて変化する幅が検出でき、その幅からダイシング溝の深さを算出することもできる。

【図1】

本発明のダイシング溝測定方法の基本原理解説明図



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイシング溝の深さ測定方法の基本原理解説明図である。

【図2】本発明における測定部分の位置関係を示す図である。

【図3】本発明の実施例におけるダイシング装置の全体構成を示す斜視図である。

【図4】実施例における超音波検出器4の先端部分の構造とフルカット時及びハーフカット時の超音波検出器4の先端部分とダイシング溝との配置を示す図である。

【図5】ブレードの先端の粘着テープ2に対する位置と溝の幅の関係を説明する図である。

【図6】ダイシング装置の基本構成を示す斜視図である。

【図7】ダイシング装置において加工される時のフレームと粘着テープに保持された状態の半導体ウエハを示す図である。

【図8】ダイシング装置におけるハーフカットとフルカットの二つのカット方法を示す図である。

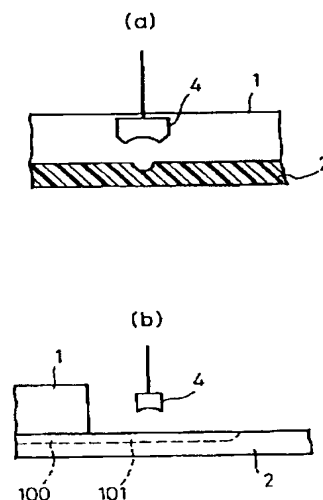
【図9】ダイシング装置において、超音波検出器を用いて溝形状を測定する従来例を示す図である。

【符号の説明】

- 1…板状被加工物（ウエハ）
- 2…粘着テープ
- 3…フレーム
- 4…超音波検出器
- 6…切削刃（ブレード）

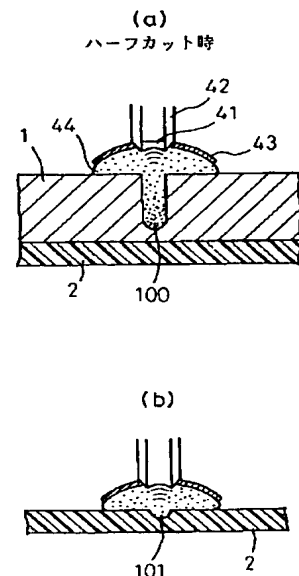
【図2】

本発明における測定部分の位置関係



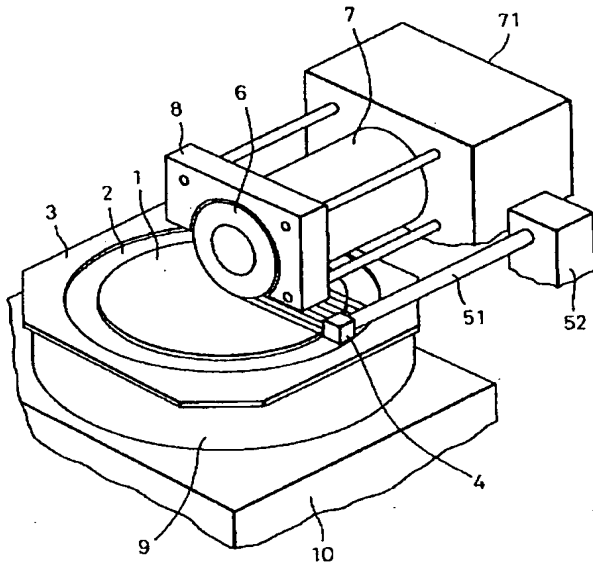
【図4】

ダイシング溝検出部分の配置



【図3】

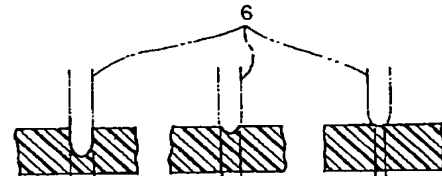
実施例のダイシング装置の構成



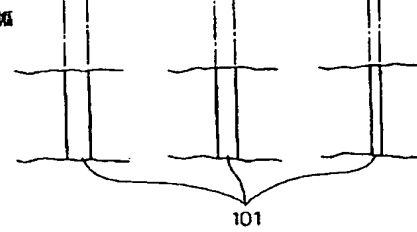
【図5】

ブレードの位置と溝幅

(a) ブレード位置

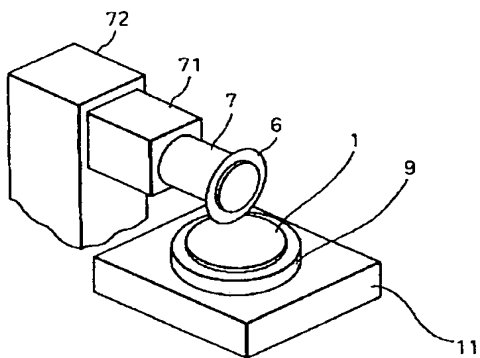


(b) 溝幅



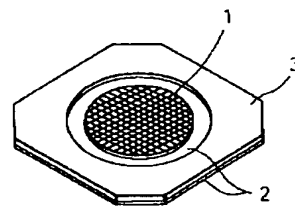
【図6】

ダイシング装置の基本構成



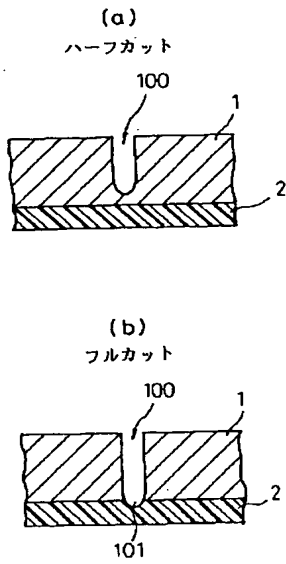
【図7】

半導体ウエハの保持状態



【図8】

ダイシング装置のカット方法



【図9】

超音波検出器を用いて溝形状を測定する従来例

